

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11327491 A**

(43) Date of publication of application: **26 . 11 . 99**

(51) Int. Cl

G09G 3/20
G09G 3/28

(21) Application number: **10127132**

(22) Date of filing: **11 . 05 . 98**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **WAKABAYASHI SHUNICHI**
TOMITA KAZUO
NAKATSUJI MASANORI
OHIRA KAZUO
HASHIGUCHI JUNPEI

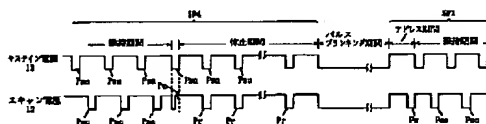
(54) **DISPLAY DEVICE, AND ITS DRIVING METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device in which power consumption is reduced and occurrence of animation pseudo contour is reduced or prevented, and its driving method.

SOLUTION: Each field is divided into temporally a light emitting period and a pulse blanking period, and each light emitting period is divided into temporally plural sub-fields. In a pulse blanking period, a pulse is not applied to a scan electrode 12 and a sustain-electrode 13, and voltage of the scan electrode 12 and the sustain-electrode 13 is held at the prescribed level. In non-light emitting periods set in each field, as at least voltage of a second electrode is held at the prescribed level or potential difference between the first electrode and the second electrode is held constant, a charge/discharge current is reduced. Therefore, power consumption of the display device is reduced.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327491

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 4 1

F I

G 0 9 G 3/20

6 4 1 E

6 4 1 R

3/28

3/28

K

H

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平10-127132

(22) 出願日

平成10年(1998) 5 月11日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 若林 俊一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 富田 和男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中辻 正則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

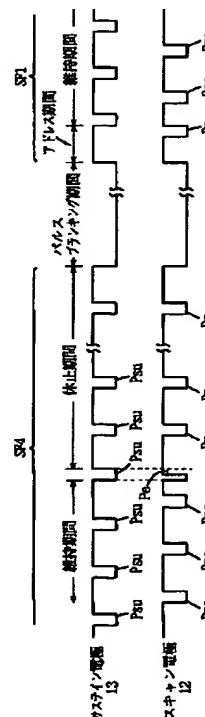
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 消費電力が低減されかつ動画疑似輪隔の発生が低減または防止された表示装置およびその駆動方法を提供する。

【解決手段】 各フィールドを発光期間とパルスブランキング期間とに時間的に分割し、各発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割する。パルスブランキング期間には、スキャン電極12およびサステイン電極13にパルスを印加せず、スキャン電極12およびサステイン電極13の電圧を所定のレベルに保つ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも第 1 および第 2 の電極を有する複数の放電セルと、
各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、
前記分割手段により各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの前記第 1 の電極に第 1 のパルス電圧を周期的に印加する第 1 の電圧印加手段と、
前記分割手段により各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの前記第 2 の電極に第 2 のパルス電圧を周期的に印加するとともに、前記分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの前記第 2 の電極の電圧を所定のレベルに保つ第 2 の電圧印加手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 の電圧印加手段は、前記分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの前記第 1 の電極の電圧を所定のレベルに保つことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 少なくとも第 1 および第 2 の電極を有する複数の放電セルと、
各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、
各放電セルの前記第 1 の電極に第 1 のパルス電圧を周期的に印加する第 1 の電圧印加手段と、
前記分割手段により各放電セルに設定された発光期間において、当該放電セルの前記第 2 の電極に前記第 1 のパルス電圧と異なる位相を有する第 2 のパルス電圧を周期的に印加し、前記分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの前記第 2 の電極に前記第 1 のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加する第 2 の電圧印加手段とを備えことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 前記分割手段は、各フィールドの発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の表示装置。

【請求項 5】 前記分割手段は、各フィールドの発光期間におけるサブフィールド間に非発光期間をさらに設定することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】 前記分割手段は、階調数、1 階調ごとの発光回数、サブフィールドの数および 1 フィールドの時間のうち少なくとも 1 つに基づいて前記非発光期間を可変に設定することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の表示装置。

【請求項 7】 前記非発光期間を任意の時点で強制的に設定する設定手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】 第 1 の方向に配列された複数の第 1 の電極と、
前記複数の第 1 の電極とそれぞれ対になるように前記第 1 の方向に配列された複数の第 2 の電極と、

前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配列された複数の第 3 の電極と、

前記複数の第 1 の電極、前記複数の第 2 の電極および前記複数の第 3 の電極の交点に設けられた複数の放電セルと、

各対の第 1 および第 2 の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、

前記分割手段により各第 1 の電極に設定された発光期間において当該第 1 の電極に第 1 のパルス電圧を周期的に印加する第 1 の電圧印加手段と、

前記分割手段により各第 2 の電極に設定された発光期間において当該第 2 の電極に第 2 のパルス電圧を周期的に印加するとともに、前記分割手段により各第 2 の電極に設定された非発光期間において当該第 2 の電極の電圧を所定のレベルに保つ第 2 の電圧印加手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 前記第 1 の電圧印加手段は、前記分割手段により各第 1 の電極に設定された非発光期間において当該第 1 の電極の電圧を所定のレベルに保つことを特徴とする請求項 8 記載の表示装置。

【請求項 10】 第 1 の方向に配列された複数の第 1 の電極と、
前記複数の第 1 の電極とそれぞれ対になるように前記第 1 の方向に配列された複数の第 2 の電極と、
前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配列された複数の第 3 の電極と、

前記複数の第 1 の電極、前記複数の第 2 の電極および前記複数の第 3 の電極の交点に設けられた複数の放電セルと、

各対の第 1 および第 2 の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、

前記複数の第 1 の電極に第 1 のパルス電圧を周期的に印加する第 1 の電圧印加手段と、

前記分割手段により各第 2 の電極に設定された発光期間において当該第 2 の電極に前記第 1 のパルス電圧と同じ位相を有する第 2 のパルス電圧を周期的に印加し、前記分割手段により各第 2 の電極に設定された非発光期間において当該第 2 の電極に前記第 1 のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加する第 2 の電圧印加手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】 前記分割手段は、各フィールドの発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割することを特徴とする請求項 8、9 または 10 記載の表示装置。

【請求項 12】 各第 2 の電極ごとに設定される発光期間前のアドレス期間に画像データに応じて発光させるべき放電セルを選択するための第 3 のパルス電圧を該当する第 3 の電極に印加する第 3 の電圧印加手段をさらに備え、

前記第2の電圧印加手段は、前記アドレス期間に第4の
パルス電圧を当該第2の電極に印加することを特徴とす
る請求項8～11のいずれかに記載の表示装置。

【請求項13】 少なくとも第1および第2の電極を有
する複数の放電セルを備えた表示装置の駆動方法であ
つて、
各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発
光期間とに時間的に分割し、各放電セルに設定された発
光期間において当該放電セルの前記第1の電極に第1の
パルス電圧を周期的に印加するとともに当該放電セルの
前記第2の電極に第2のパルス電圧を周期的に印加し、
各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セ
ルの前記第2の電極の電圧を所定のレベルに保つことを
特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項14】 各放電セルに設定された非発光期間に
おいて当該放電セルの前記第1の電極の電圧を所定のレ
ベルに保つことを特徴とする請求項13記載の表示装置
の駆動方法。

【請求項15】 少なくとも第1および第2の電極を有
する複数の放電セルを備えた表示装置の駆動方法であ
つて、
各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発
光期間とに時間的に分割し、各放電セルの前記第1の電
極に第1のパルス電圧を周期的に印加するとともに、各
放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの
前記第2の電極に前記第1のパルス電圧と異なる位相を
有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、各放電セル
に設定された非発光期間において当該放電セルの前記第
2の電極に前記第1のパルス電圧と同じ位相を有するパ
ルス電圧を周期的に印加することを特徴とする表示装置
の駆動方法。

【請求項16】 各フィールドの発光期間を複数のサブ
フィールドに時間的に分割することを特徴とする請求項
13、14または15記載の表示装置の駆動方法。

【請求項17】 第1の方向に配列された複数の第1の
電極と、前記複数の第1の電極とそれぞれ対になるよう
に前記第1の方向に配列された複数の第2の電極と、前
記第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の
第3の電極と、前記複数の第1の電極、前記複数の第2
の電極および前記複数の第3の電極の交点に設けられた
複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であつ
て、
各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィ
ールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、各第
1の電極に設定された発光期間において当該第1の電極
に第1のパルス電圧を周期的に印加するとともに各第2
の電極に設定された発光期間において当該第2の電極に
第2のパルス電圧を周期的に印加し、各第2の電極に設
定された非発光期間において当該第2の電極の電圧を所
定のレベルに保つことを特徴とする表示装置の駆動方

法。

【請求項18】 各第1の電極に設定された非発光期間
において当該第1の電極の電圧を所定のレベルに保つこ
とを特徴とする請求項17記載の表示装置の駆動方法。

【請求項19】 第1の方向に配列された複数の第1の
電極と、前記複数の第1の電極とそれぞれ対になるよう
に前記第1の方向に配列された複数の第2の電極と、前
記第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の
第3の電極と、前記複数の第1の電極、前記複数の第2
の電極および前記複数の第3の電極の交点に設けられた
複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であつ
て、

各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィ
ールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、前記
複数の第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加す
るとともに、各第2の電極に設定された発光期間におい
て当該第2の電極に前記第1のパルス電圧と異なる位相
を有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、各第2の
電極に設定された非発光期間において当該第2の電極に
前記第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を
周期的に印加することを特徴とする表示装置の駆動方
法。

【請求項20】 各フィールドの発光期間を複数のサブ
フィールドに時間的に分割することを特徴とする請求項
17、18または19記載の表示装置の駆動方法。

【請求項21】 各第2の電極ごとに設定される発光期
間前のアドレス期間に画像データに応じて発光させるべ
き放電セルを選択するための第3のパルス電圧を該当す
る第3の電極に印加するとともに第4のパルス電圧を当
該第2の電極に印加することを特徴とする請求項17～
20のいずれかに記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、放電を制御するこ
とにより画像を表示する表示装置およびその駆動方法に
関する。

【0002】

【従来の技術】 PDP（プラズマディスプレイパネル）
を用いたプラズマディスプレイ装置は、薄型化および大
画面化が可能であるという利点を有する。このプラズマ
ディスプレイ装置では、ガス放電の際の発光を利用する
ことにより画像を表示している。

【0003】 図14はAC型PDPにおける放電セルの
駆動方法を説明するための図である。図14に示すよう
に、AC型PDPの放電セルにおいては、対向する電極
301、302の表面がそれぞれ誘電体層303、304で覆われている。

【0004】 図14（a）に示すように、電極301、
302間に放電開始電圧よりも低い電圧を印加した場合
には、放電が起こらない。図14（b）に示すように、

電極301, 302間に放電開始電圧よりも高いパルス状の電圧(書き込みパルス)を印加すると、放電が発生する。放電が発生すると、負電荷は電極301の方向に進んで誘電体層303の壁面に蓄積され、正電荷は電極302の方向に進んで誘電体層304の壁面に蓄積される。誘電体層303, 304の壁面に蓄積された電荷を壁電荷と呼ぶ。また、この壁電荷により誘起された電圧を壁電圧と呼ぶ。

【0005】図14(c)に示すように、誘電体層301の壁面には負の壁電荷が蓄積され、誘電体層302の壁面には正の壁電荷が蓄積される。この場合、壁電圧の極性は、外部印加電圧の極性と逆向きであるため、放電の進行に従って放電空間内における実効電圧が低下し、放電は自動的に停止する。

【0006】図14(d)に示すように、外部印加電圧の極性を反転させると、壁電圧の極性が外部印加電圧の極性と同じ向きになるため、放電空間内における実効電圧が高くなる。このときの実効電圧が放電開始電圧を超えると、逆極性の放電が発生する。それにより、正電荷が電極301の方向に進み、すでに誘電体層303に蓄積されている負の壁電荷を中和し、負電荷が電極302の方向に進み、すでに誘電体層304に蓄積されている正の壁電荷を中和する。

【0007】そして、図14(e)に示すように、誘電体層303, 304の壁面にそれぞれ正および負の壁電荷が蓄積される。この場合、壁電圧の極性が外部印加電圧の極性と逆向きであるため、放電の進行に従って放電空間内における実効電圧が低下し、放電が停止する。

【0008】さらに、図14(f)に示すように、外部印加電圧の極性を反転させると、逆極性の放電が発生し、負電荷は電極301の方向に進み、正電荷は電極302の方向に進み、図14(c)の状態に戻る。

【0009】このように、放電開始電圧よりも高い書き込みパルスを印加することにより一旦放電が開始された後は、壁電荷の働きにより放電開始電圧よりも低い外部印加電圧(維持パルス)の極性を反転させることにより放電を持続させることができる。書き込みパルスを印加することにより放電を開始させることをアドレス放電と呼び、交互に反転する維持パルスを印加することにより放電を持続させることを維持放電と呼ぶ。

【0010】図14(g)に示すように、電極301, 302間に壁電圧と逆極性の消去パルスを印加することにより誘電体層303, 304の壁面に蓄積された壁電荷を消滅させて放電を終了させることができる。この消去パルスのパルス幅は、残留壁電荷を打ち消すことができかつ新たに逆極性の壁電荷を蓄積することができないように狭く設定される。一旦壁電荷が消滅すると、図14(h)に示すように、次の維持パルスを印加しても放電は発生しない。

【0011】図15は従来のプラズマディスプレイ装置

の主としてPDP(プラズマディスプレイパネル)の構成を示す模式図である。

【0012】図15に示すように、PDP1は、複数のアドレス電極11、複数のスキャン電極(走査電極)12および複数のサステイン電極(維持電極)13を含む。複数のアドレス電極11は画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極12および複数のサステイン電極13は画面の水平方向に配列されている。複数のサステイン電極13は共通に接続されている。

【0013】アドレス電極11、スキャン電極12およびサステイン電極13の各交点に放電セルが形成されている。各放電セルが画面上の画素を構成する。

【0014】アドレスドライバ2は、画像データに応じて複数のアドレス電極11を駆動する。スキャンドライバ3は、複数のスキャン電極12を順に駆動する。サステインドライバ4は、複数のサステイン電極13を共通に駆動する。

【0015】図16はAC型PDPにおける3電極面放電セルの模式的断面図である。図16に示す放電セル100においては、表面ガラス基板101上に対になるスキャン電極12およびサステイン電極13が水平方向に形成され、それらのスキャン電極12およびサステイン電極13は透明誘電体層102および保護層103で覆われている。一方、表面ガラス基板101に対向する裏面ガラス基板104上にはアドレス電極11が垂直方向に形成され、アドレス電極11上には透明誘電体層105が形成されている。透明誘電体層105上には蛍光体106が塗布されている。

【0016】この放電セル100では、アドレス電極11とスキャン電極12との間に書き込みパルスを印加することによりアドレス電極11とスキャン電極12との間でアドレス放電が発生した後、スキャン電極12とサステイン電極13との間に交互に反転する周期的な維持パルスを印加することによりスキャン電極12とサステイン電極13との間で維持放電が行われる。

【0017】AC型PDPにおける階調表示駆動方式としては、ADS(Address and Display period Separated; アドレス・表示期間分離)方式が用いられている。図17はADS方式を説明するための図である。図17の縦軸は第1ラインから第mラインまでのスキャン電極の走査方向(垂直走査方向)を示し、横軸は時間を示す。

【0018】ADS方式では、1フィールド(1/60秒=16.67ms)を複数のサブフィールドに時間的に分割する。例えば、8ビットで256階調表示を行なう場合には、1フィールドを8つのサブフィールドに分割する。また、各サブフィールドは、点灯セル選択のためのアドレス放電が行なわれるアドレス期間と、表示のための維持放電が行なわれる維持期間とに分離される。

【0019】図17の例では、1フィールドが4つのサ

ブフィールドSF1, SF2, SF3, SF4に時間的に分割されている。サブフィールドSF1はアドレス期間AD1と維持期間SUS1とに分離され、サブフィールドSF2はアドレス期間AD2と維持期間SUS2とに分離され、サブフィールドSF3はアドレス期間AD3と維持期間SUS3とに分離され、サブフィールドSF4はアドレス期間AD4と維持期間SUS4とに分離されている。

【0020】ADS方式では、各サブフィールドで第1ラインから第mラインまでPDPの全面にアドレス放電による走査が行なわれ、全面のアドレス放電の終了時に維持放電が行われる。すなわち、維持期間はアドレス期間を除く期間に設定される。そのため、1フィールド中に占める維持期間の割合は30%程度と小さくなり、高輝度化に限界がある。

【0021】そこで、PDPの高輝度化を図るために、アドレス・サステイン同時駆動方式（信学技報：TECHNICAL REPORT OF IEICE, EID96-71, ED96-149, SDM96-175(1997-01), PP. 19-24）が提案されている。図18はアドレス・サステイン同時駆動方式を説明するための図である。図18の縦軸は第1ラインから第mラインまでのスキャン電極の走査方向（垂直走査方向）を示し、横軸は時間を示す。

【0022】アドレス・サステイン同時駆動方式では、各ラインごとにアドレス放電に続いて維持放電が開始される。図18の例では、1フィールドが4つのサブフィールドSF1, SF2, SF3, SF4に時間的に分割され、各サブフィールドSF1～SF4がそれぞれアドレス期間AD1～AD4と維持期間SUS1～SUS4とを含む。

【0023】各サブフィールドSF1～SF4において、各ラインごとにアドレス期間AD1～AD4に続いて維持期間SUS1～SUS4が設定されている。そのため、1フィールドのほぼすべてが維持期間となり、高輝度化が可能となる。

【0024】図19は従来のアドレス・サステイン同時駆動方式による各電極の駆動電圧を示すタイミングチャートである。図19では、サステイン電極13、第nライン～第(n+3)ラインのスキャン電極12およびアドレス電極11の駆動電圧が示されている。ここで、nは任意の整数である。

【0025】図19において、サステイン電極13には、一定周期でサステインパルスP_{su}が印加される。アドレス期間には、スキャン電極12に書き込みパルスP_wが印加される。この書き込みパルスP_wに同期してアドレス電極11に書き込みパルスP_{wa}が印加される。アドレス電極11に印加される書き込みパルスP_{wa}のオンオフは、表示する画像の各画素に応じて制御される。書き込みパルスP_wと書き込みパルスP_{wa}とが同時に印加されると、スキャン電極12とアドレス電極

11との交点の放電セルでアドレス放電が発生し、その放電セルが点灯する。

【0026】アドレス期間後の維持期間には、スキャン電極12に一定周期で維持パルスP_{sc}が印加される。スキャン電極12に印加される維持パルスP_{sc}の位相はサステイン電極13に印加されるサステインパルスP_{su}の位相に対して180度ずれている。この場合、アドレス放電で点灯した放電セルにおいてのみ維持放電が発生する。

【0027】各サブフィールドの終了時には、スキャン電極12に消去パルスP_eが印加される。それにより、各放電セルの壁電荷が消滅し、維持放電が終了する。消去パルスP_eの印加後、次のサブフィールドの開始前までの間にスキャン電極12に一定周期で休止パルスP_rが印加される。消去パルスP_eの印加から次のサブフィールドの開始までの期間を休止期間と呼ぶ。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来のアドレス・サステイン同時駆動方式では、1フィールドのほぼすべてが維持期間となるため、高輝度化が可能となる。しかしながら、図18に示したように、1フィールドを複数のサブフィールドに時分割してそれらのサブフィールドを重ね合わせることで表示画像の輝度を表しているため、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が長くなる。それにより、動画の輪隔が二重に見える動画疑似輪郭と呼ばれる現象が発生する。

【0029】また、図19に示したように、サステイン電極13に常時一定周期でサステインパルスP_{su}が印加され、スキャン電極12に常時一定周期で維持パルスP_{sc}または休止パルスP_rが印加されるため、サステイン電極13およびスキャン電極12での充放電電流により消費電力が増大する。

【0030】本発明の目的は、消費電力が低減されかつ動画疑似輪隔の発生が低減または防止された表示装置およびその駆動方法を提供することである。

【0031】

【課題を解決するための手段】（1）第1の発明

第1の発明に係る表示装置は、少なくとも第1および第2の電極を有する複数の放電セルと、各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、分割手段により各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加する第1の電圧印加手段と、分割手段により各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの第2の電極に第2のパルス電圧を周期的に印加するとともに、分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第2の電極の電圧を所定のレベルに保つ第2の電圧印加手段とを備えたものである。

【0032】本発明に係る表示装置においては、各放電

セルに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。発光期間には、放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧が周期的に印加されるとともに放電セルの第2の電極に第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、放電セルの第2の電極の電圧が所定のレベルに保たれる。それにより、第2の電極での充放電電流が低減される。

【0033】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第2の電極での充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0034】(2) 第2の発明

第2の発明に係る表示装置は、第1の発明に係る表示装置の構成において、第1の電圧印加手段は、分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第1の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0035】この場合、各フィールドに設定された非発光期間には、放電セルの第1の電極の電圧が所定のレベルに保たれるので、第1の電極での充放電電流が低減され、表示装置の消費電力がさらに低減される。

【0036】(3) 第3の発明

第3の発明に係る表示装置は、少なくとも第1および第2の電極を有する複数の放電セルと、各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、各放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加する第1の電圧印加手段と、分割手段により各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、分割手段により各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加する第2の電圧印加手段とを備えたものである。

【0037】本発明に係る表示装置においては、各放電セルに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。放電セルの第1の電極には第1のパルス電圧が周期的に印加される。発光期間には、放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれ、第1および第2の電極での充放電電流が低減される。

【0038】このように、各フィールドでの発光期間が

圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第1および第2の電極での充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0039】(4) 第4の発明

第4の発明に係る表示装置は、第1、第2または第3の発明に係る表示装置の構成において、分割手段は、各フィールドの発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割するものである。

【0040】この場合、各フィールドの発光期間が複数のサブフィールドに時間的に分割されるので、階調表示が可能となる。また、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔が低減または防止された階調表示の画像が得られる。

【0041】(5) 第5の発明

第5の発明に係る表示装置は、第4の発明に係る表示装置の構成において、分割手段は、各フィールドの発光期間におけるサブフィールド間に非発光期間をさらに設定するものである。この場合、消費電力がさらに低減される。

【0042】(6) 第6の発明

第6の発明に係る表示装置は、第4または第5の発明に係る表示装置の構成において、分割手段は、階調数、1階調ごとの発光回数、サブフィールドの数および1フィールドの時間のうち少なくとも1つに基づいて非発光期間を可変に設定するものである。

【0043】この場合、階調数、1階調ごとの発光回数、サブフィールドの数および1フィールドの時間の少なくとも1つに基づいて各フィールドに非発光期間が自動的に設定される。したがって、階調数、1階調ごとの発光回数、サブフィールドの数または1フィールドの時間を変更した場合にも、消費電力の低減が図られる。

【0044】(7) 第7の発明

第7の発明に係る表示装置は、第1～第6のいずれかの発明に係る表示装置の構成において、非発光期間を任意の時点で強制的に設定する設定手段をさらに備えたものである。

【0045】この場合、非発光期間を任意の時点で設定することができるので、表示画像を任意のタイミングで消去することができる。

【0046】(8) 第8の発明

第8の発明に係る表示装置は、第1の方向に配列された複数の第1の電極と、複数の第1の電極とそれぞれ対になるように第1の方向に配列された複数の第2の電極と、第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の第3の電極と、複数の第1の電極、複数の第2の電極および複数の第3の電極の交点に設けられた複数の放電

セルと、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、分割手段により各第1の電極に設定された発光期間において当該第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加する第1の電圧印加手段と、分割手段により各第2の電極に設定された発光期間において当該第2の電極に第2のパルス電圧を周期的に印加するとともに、分割手段により各第2の電極に設定された非発光期間において当該第2の電極の電圧を所定のレベルに保つ第2の電圧印加手段とを備えたものである。

【0047】本発明に係る表示装置においては、各放電セルが三電極構造を有する。各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。発光期間には、第1の電極に第1のパルス電圧が周期的に印加されるとともに第2の電極に第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、第2の電極の電圧が所定のレベルに保たれる。それにより、第2の電極での充放電電流が低減される。

【0048】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0049】（9）第9の発明

第9の発明に係る表示装置は、第8の発明に係る表示装置の構成において、第1の電圧印加手段は、分割手段により各第1の電極に設定された非発光期間において当該第1の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0050】この場合、各フィールドに設定された非発光期間には、第1の電極の電圧が所定のレベルに保たれるので、第1の電極での充放電電流が低減され、表示装置の消費電力がさらに低減される。

【0051】（10）第10の発明

第10の発明に係る表示装置は、第1の方向に配列された複数の第1の電極と、複数の第1の電極とそれぞれ対になるように第1の方向に配列された複数の第2の電極と、第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の第3の電極と、複数の第1の電極、複数の第2の電極および複数の第3の電極の交点に設けられた複数の放電セルと、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割する分割手段と、複数の第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加する第1の電圧印加手段と、分割手段により各第2の電極に設定された発光期間において当該第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、分割手段により各第2の電極に設定された非発光期間において当該第2の電極

に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加する第2の電圧印加手段とを備えたものである。

【0052】本発明に係る表示装置においては、各放電セルが3電極構造を有する。各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。第1の電極には第1のパルス電圧が周期的に印加される。発光期間には、第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれ、第1および第2の電極での充放電電流が低減される。

【0053】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第1および第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0054】（11）第11の発明

第11の発明に係る表示装置は、第8、第9または第10の発明に係る表示装置の構成において、分割手段は、各フィールドの発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割するものである。

【0055】この場合、各フィールドの発光期間が複数のサブフィールドに時間的に分割されるので、階調表示が可能となる。また、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔が低減または防止された階調表示の画像が得られる。

【0056】（12）第12の発明

第12の発明に係る表示装置は、第8～第11のいずれかの発明に係る表示装置の構成において、各第2の電極ごとに設定される発光期間前のアドレス期間に画像データに応じて発光させるべき放電セルを選択するための第3のパルス電圧を該当する第3の電極に印加する第3の電圧印加手段をさらに備え、第2の電圧印加手段は、アドレス期間に第4のパルス電圧を当該第2の電極に印加するものである。

【0057】この場合、発光期間前のアドレス期間に、発光させるべき放電セルに対応する第3の電極に第3のパルス電圧が印加されるとともに該当する第2の電極に第4のパルス電圧が印加される。それにより、アドレス期間に第3のパルス電圧が印加された第3の電極と第4のパルス電圧が印加された第2の電極との交点の放電セルで放電が発生し、アドレス期間後の発光期間において維持放電が行われる。

【0058】(13) 第13の発明

第13の発明に係る表示装置の駆動方法は、少なくとも第1および第2の電極を有する複数の放電セルを備えた表示装置の駆動方法であって、各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、各放電セルに設定された発光期間において当該放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加するとともに第2の電極に第2のパルス電圧を周期的に印加し、各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第2の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0059】本発明に係る表示装置の駆動方法においては、各放電セルに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。発光期間には、放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧が周期的に印加されるとともに放電セルの第2の電極に第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、放電セルの第2の電極の電圧が所定のレベルに保たれる。それにより、第2の電極での充放電電流が低減される。

【0060】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0061】(14) 第14の発明

第14の発明に係る表示装置の駆動方法は、第13の発明に係る表示装置の駆動方法において、各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第1の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0062】この場合、各フィールドに設定された非発光期間には、放電セルの第1の電極の電圧が所定のレベルに保たれるので、第1の電極での充放電電流が低減され、表示装置の消費電力がさらに低減される。

【0063】(15) 第15の発明

第15の発明に係る表示装置の駆動方法は、少なくとも第1および第2の電極を有する複数の放電セルを備えた表示装置の駆動方法であって、各放電セルに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、各放電セルの第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加するとともに、各放電セルに設定された発光期間に当該放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、各放電セルに設定された非発光期間において当該放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加するものである。

【0064】本発明に係る表示装置の駆動方法においては、各放電セルに設定される各フィールドが発光期間と

非発光期間とに時間的に分割される。放電セルの第1の電極には第1のパルス電圧が周期的に印加される。発光期間には、放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、放電セルの第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれ、第1および第2の電極での充放電電流が低減される。

【0065】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第1および第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置の消費電力が低減される。

【0066】(16) 第16の発明

第16の発明に係る表示装置の駆動方法は、第13、第14または第15の発明に係る表示装置の駆動方法において、各フィールドの発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割するものである。

【0067】この場合、各フィールドの発光期間が複数のサブフィールドに時間的に分割されるので、階調表示が可能となる。また、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔が低減または防止された階調表示の画像が得られる。

【0068】(17) 第17の発明

第17の発明に係る表示装置の駆動方法は、第1の方向に配列された複数の第1の電極と、複数の第1の電極とそれぞれ対になるように第1の方向に配列された複数の第2の電極と、第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の第3の電極と、複数の第1の電極、複数の第2の電極および複数の第3の電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、各第1の電極に設定された発光期間において当該第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加するとともに各第2の電極に設定された発光期間において当該第2の電極に第2のパルス電圧を周期的に印加し、各第2の電極に設定された非発光期間において当該第2の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0069】本発明に係る表示装置の駆動方法においては、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。発光期間には、第1の電極に第1のパルス電圧が周期的に印加されるとともに第2の電極に第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第

2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、第2の電極の電圧が所定のレベルに保たれる。それにより、第2の電極での充放電電流が低減される。

【0070】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置全体の消費電力が低減される。

【0071】(18)第18の発明

第18の発明に係る表示装置の駆動方法は、第17の発明に係る表示装置の駆動方法において、各第1の電極に設定された非発光期間において当該第1の電極の電圧を所定のレベルに保つものである。

【0072】この場合、各フィールドに設定された非発光期間には、第1の電極の電圧が所定のレベルに保たれるので、第1の電極での充放電電流が低減され、表示装置の消費電力がさらに低減される。

【0073】(19)第19の発明

第19の発明に係る表示装置の駆動方法は、第1の方向に配列された複数の第1の電極と、複数の第1の電極とそれぞれ対になるように第1の方向に配列された複数の第2の電極と、第1の方向と交差する第2の方向に配列された複数の第3の電極と、複数の第1の電極、複数の第2の電極および複数の第3の電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドを発光期間と非発光期間とに時間的に分割し、複数の第1の電極に第1のパルス電圧を周期的に印加し、各第2の電極に設定された発光期間において当該第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧を周期的に印加し、各第2の電極に設定された非発光期間において当該第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧を周期的に印加するものである。

【0074】本発明に係る表示装置の駆動方法においては、各対の第1および第2の電極ごとに設定される各フィールドが発光期間と非発光期間とに時間的に分割される。第1の電極には第1のパルス電圧が周期的に印加される。発光期間には、第2の電極に第1のパルス電圧と異なる位相を有する第2のパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間で維持放電が行われる。非発光期間には、第2の電極に第1のパルス電圧と同じ位相を有するパルス電圧が周期的に印加される。それにより、第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれ、第1および第2の電極での充放電電流が低減される。

【0075】このように、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生

が低減または防止される。また、各フィールドに設定された非発光期間において第1および第2の電極の充放電電流が低減されるので、表示装置全体の消費電力が低減される。

【0076】(20)第20の発明

第20の発明に係る表示装置の駆動方法は、第17、第18または第19の発明に係る表示装置の駆動方法において、各発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割するものである。

【0077】この場合、各フィールドの発光期間が複数のサブフィールドに時間的に分割されるので、階調表示が可能となる。また、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔が低減または防止された階調表示の画像が得られる。

【0078】(21)第21の発明

第21の発明に係る表示装置の駆動方法は、第17～第20のいずれかの発明に係る表示装置の駆動方法において、各第2の電極ごとに設定される発光期間前のアドレス期間に画像データに応じて発光されるべき放電セルを選択するための第3のパルス電圧を該当する第3の電極に印加するとともに第4のパルス電圧を当該第2の電極に印加するものである。

【0079】この場合、発光期間前のアドレス期間に、発光させるべき放電セルに対応する第3の電極に第3のパルス電圧が印加されるとともに該当する第2の電極に第4のパルス電圧が印加される。それにより、アドレス期間に第3のパルス電圧が印加された第3の電極と第4のパルス電圧が印加された第2の電極との交点の放電セルで放電が発生し、アドレス期間後の発光期間において維持放電が行われる。

【0080】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る表示装置の一例としてプラズマディスプレイ装置について説明する。

【0081】図1は本発明の一実施例によるプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。本実施例のプラズマディスプレイ装置では、後述する圧縮駆動方式が用いられる。

【0082】図1のプラズマディスプレイ装置は、PDP(プラズマディスプレイパネル)1a、アドレスドライバ2、スキヤンドライバ3、サステインドライバ4、放電制御タイミング発生回路5、A/Dコンバータ(アナログ・デジタル変換器)6、走査数変換部7およびサブフィールド変換部8を含む。

【0083】A/Dコンバータ6には映像信号VDが入力される。また、放電制御タイミング発生回路5、A/Dコンバータ6、走査数変換部7およびサブフィールド変換部8には水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vが与えられる。

【0084】A/Dコンバータ6は、映像信号VDをデ

ジタルの画像データに変換し、その画像データを走査数変換部7に与える。走査数変換部7は、画像データをPDP1aの画素数に応じたライン数の画像データに変換し、各ラインごとの画像データをサブフィールド変換部8に与える。各ラインごとの画像データは、各ラインの複数の画素にそれぞれ対応する複数の画素データからなる。サブフィールド変換部8は、各ラインごとの画像データの各画素データを複数のサブフィールドに対応する複数のビットに分割し、各サブフィールドごとに各画素データの各ビットをアドレスドライバ2にシリアルに出

【0085】放電制御タイミング発生回路5は、水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vを基準として放電制御タイミング信号SC、SUを発生し、それぞれスキャンドライバ3およびサステインドライバ4に与える。

【0086】図2は図1のプラズマディスプレイ装置の主としてPDP1aの構成を示すブロック図である。

【0087】図2に示すように、PDP1aは、複数のアドレス電極（データ電極）11、複数のスキャン電極（走査電極）12および複数のサステイン電極（維持電極）13を含む。複数のアドレス電極11は画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極12および複数のサステイン電極13は画面の水平方向に配列されている。複数のサステイン電極13はラインごとに互いに分離されている。

【0088】アドレス電極11、スキャン電極12およびサステイン電極13の各交点に放電セルが形成され、各放電セルが画面上の画素を構成する。

【0089】アドレスドライバ2は電源回路21に接続されている。このアドレスドライバ2は、図1のサブフィールド変換部8から各サブフィールドごとにシリアルに与えられるデータをパラレルデータに変換し、そのパラレルデータに基づいて複数のアドレス電極11を駆動する。

【0090】スキャンドライバ3は出力回路3aおよびシフトレジスタ3bを含む。また、サステインドライバ4は出力回路4aおよびシフトレジスタ4bを含む。これらのスキャンドライバ3およびサステインドライバ4は共通の電源回路22に接続されている。

【0091】スキャンドライバ3のシフトレジスタ3bは、図1の放電制御タイミング発生回路5から与えられる放電制御タイミング信号SCを垂直走査方向にシフトしつつ出力回路3aに与える。出力回路3aはシフトレジスタ3bから与えられる放電制御タイミング信号SCに

【0092】サステインドライバ4のシフトレジスタ4bは、図1の放電制御タイミング発生回路5から与えられる放電制御タイミング信号SUを垂直走査方向にシフトしつつ出力回路4aに与える。出力回路4aはシフトレジスタ4bから与えられる放電制御タイミング信号S

Uに応答して複数のサステイン電極13を順に駆動する。

【0093】本実施例では、サステインドライバ4および放電制御タイミング発生回路5が第1の電圧印加手段に相当し、スキャンドライバ3および放電制御タイミング発生回路5が第2の電圧印加手段に相当する。また、アドレスドライバ2が第3の電圧印加手段に相当し、放電制御タイミング発生回路5およびサブフィールド変換部8が分割手段に相当し、放電制御タイミング発生回路5が設定手段に相当する。さらに、サステイン電極13が第1の電極に相当し、スキャン電極12が第2の電極に相当し、アドレス電極11が第3の電極に相当する。

【0094】図3は図1のプラズマディスプレイ装置に用いられる圧縮駆動方式を説明するための図である。図3の縦軸は第1ラインから第mラインまでのスキャン電極の走査方向（垂直走査方向）を示し、横軸は時間を示す。

【0095】圧縮駆動方式では、1フィールドを発光期間とパルスブランキング期間（非発光期間）とに時間的に分割するとともに、発光期間を複数のサブフィールドに時間的に分割する。この圧縮駆動方式においても、アドレス・サステイン同時駆動方式と同様に、各ラインごとにアドレス放電に続いて維持放電が開始される。

【0096】本実施例では、発光期間が4つのサブフィールドSF1、SF2、SF3、SF4に時間的に分割され、各サブフィールドSF1～SF4がそれぞれアドレス期間AD1～AD4と維持期間SUS1～SUS4とを含む。

【0097】各サブフィールドSF1～SF4において、各ラインごとにアドレス期間AD1～AD4に続いて維持期間SUS1～SUS4がそれぞれ設定されている。また、各ラインごとに発光期間に続いてパルスブランキング期間が設定されている。

【0098】図4は発光期間においてPDP1aの各電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャートである。図4では、アドレス電極11、サステイン電極13および第nライン～第(n+2)ラインのスキャン電極12の駆動電圧が示されている。ここで、nは任意の整数である。

【0099】図4に示すように、発光期間では、サステイン電極13に一定周期でサステインパルスP_{su}が印加される。アドレス期間には、スキャン電極12に書き込みパルスP_wが印加される。この書き込みパルスP_wに同期してアドレス電極11に書き込みパルスP_{wa}が印加される。アドレス電極11に印加される書き込みパルスP_{wa}のオンオフは、表示する画像の各画素に応じて制御される。書き込みパルスP_wと書き込みパルスP_{wa}とが同時に印加されると、スキャン電極12とアドレス電極11との交点の放電セルでアドレス放電が発生し、その放電セルが点灯する。

【0100】アドレス期間後の維持期間には、スキャン電極12に一定周期で維持パルスP_{sc}が印加される。スキャン電極12に印加される維持パルスP_{sc}の位相はサステイン電極13に印加されるサステインパルスP_{su}の位相に対して180度ずれている。この場合、アドレス放電で点灯した放電セルにおいてのみ維持放電が発生する。

【0101】各サブフィールドの終了時には、スキャン電極12に消去パルスP_eが印加される。それにより、各放電セルの壁電荷が消滅または維持放電が起きない程度に低減し、維持放電が終了する。消去パルスP_eの印加後の休止期間には、スキャン電極12に一定周期で休止パルスP_rが印加される。この休止パルスP_rはサステインパルスP_{su}と同位相になっている。

【0102】アドレス電極11に印加される書き込みパルスP_{wa}は0Vと175Vとの間で変化する。また、サステイン電極13に印加されるサステインパルスP_{su}は185Vと0Vとの間で変化する。各スキャン電極12に印加される書き込みパルスP_w、維持パルスP_{sc}および休止パルスP_rは185Vと0Vとの間で変化する。消去パルスP_eは0Vと185Vとの間で変化する。

【0103】図5は発光期間の最後のサブフィールドおよびパルスブランキング期間においてサステイン電極およびスキャン電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャートである。

【0104】図5に示すように、発光期間の最後のサブフィールドSF4の休止期間後にパルスブランキング期間が設定されている。パルスブランキング期間では、サステイン電極13にサステインパルスP_{su}が印加されず、サステイン電極13の電圧が所定のレベル（本実施例では0V）に保たれる。また、このパルスブランキング期間では、スキャン電極12に休止パルスP_rが印加されず、スキャン電極12の電圧が所定のレベル（本実施例では0V）に保たれる。

【0105】このように、本実施例のプラズマディスプレイ装置では、各フィールドが発光期間とパルスブランキング期間とに時間的に分割されることにより、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。

【0106】また、各フィールドに設定されたパルスブランキング期間においては、スキャン電極12およびサステイン電極13にパルスが印加されず、スキャン電極12およびサステイン電極13の電圧が一定のレベルに保たれる。したがって、スキャン電極12およびサステイン電極13での充放電電流が低減され、プラズマディスプレイ装置全体の消費電力が低減される。

【0107】図6および図7は図1の放電制御タイミング発生回路5の主要部の構成を示すブロック図である。

また、図8は基本パルス、サステイン電極の駆動電圧およびスキャン電極の駆動電圧を示す波形図、図9は発光期間開始信号、発光期間終了信号およびパルスブランキング信号を示す波形図である。

【0108】図8において、基本パルスP_{LS}は、サステイン電極13に印加されるサステインパルスP_{su}およびスキャン電極12に印加される維持パルスP_{sc}の2分の1周期（2倍の周波数）を有する。ここで、基本パルスP_{LS}の周期をCKとする。

【0109】図6において、信号処理部31は、表示画像の階調数、発光モード数、サブフィールド数、各サブフィールドの休止期間の時間、1V期間（1垂直走査期間）の時間および画像ミュート信号を出力する。

【0110】発光モード数は、階調レベル1での発光回数の2分の1で定義している。あるサブフィールドの重み付けが64階調で発光モード数が3であれば、そのサブフィールドの維持期間に含まれる基本パルスP_{LS}の数（発光回数）は、 $64 \times 3 \times 2 = 384$ となる。

【0111】図6の乗算器33により発光モード数に2が乗算され、階調数と乗算器33の乗算結果とが乗算器32により乗算される。それにより、1V期間に必要な発光回数（維持期間の基本パルスP_{LS}の数）が求められる。例えば、階調数が256で発光モード数が3の場合には、1V期間に必要な発光回数（維持期間の基本パルスP_{LS}の数）は、 $256 \times 3 \times 2 = 1536$ となる。

【0112】次に、乗算器36により休止期間の時間に1/CKが乗算される。それにより、休止期間における基本パルスP_{LS}の数が求められる。休止期間における基本パルスP_{LS}の数とサブフィールド数とが乗算器35により乗算される。それにより、1V期間内の休止期間における基本パルスP_{LS}の数が求められる。

【0113】例えば、サブフィールド数が8、休止期間が120μs、基本パルスP_{LS}の周期CKが4μsの場合には、1V期間内の休止期間における基本パルスP_{LS}の数は、 $8 \times 120 \div 4 = 240$ となる。

【0114】1V期間に必要な発光回数（維持期間の基本パルスP_{LS}の数）と1V期間内の休止期間における基本パルスP_{LS}の数とが加算器34で加算される。それにより、1V期間内の発光期間に必要な基本パルスP_{LS}の数が求められる。

【0115】上記の例では、1V期間内の発光期間に必要な基本パルスP_{LS}の数は、 $240 + 1536 = 1776$ となる。

【0116】1V期間内の発光期間に必要な基本パルスP_{LS}の数は、コンパレータ37の一方の入力端子に与えられる。

【0117】1V期間における基本パルスP_{LS}の総数から上記の1V期間内の発光期間に必要な基本パルスP_{LS}の数を差し引くことにより、パルスブランキング期

間における基本パルス PLS の数が得られる。

【0118】上記の例では、1 V 期間の時間を 16.7 ms とすると、パルスブランキング期間における基本パルス PLS の数は、 $16700 / 4 - 1770 = 2405$ となる。

【0119】乗算器 38 により 1 V 期間の時間に $1 / CK$ が乗算される。それにより、1 V 期間における基本パルス PLS の総数が求められる。1 V 期間における基本パルス PLS の総数はコンパレータ 40 の一方の入力端子に与えられる。

【0120】カウンタ 39 は、基本パルス PLS の数をカウントし、そのカウント値をコンパレータ 40 の他方の入力端子およびコンパレータ 37 の他方の入力端子に与える。

【0121】コンパレータ 40 は、カウンタ 39 のカウント値を 1 V 期間における基本パルス PLS の総数と比較し、カウント値が 1 V 期間における基本パルス PLS の総数と一致したときにインバータ 21 を介して発光期間開始信号 A を出力するとともに、カウンタ 39 にリセット信号 RST を与える。それにより、カウンタ 39 がリセットされる。

【0122】このようにして、インバータ 21 からは 1 V 期間の開始ごとに図 9 に示す発光期間開始信号 A が出力される。発光期間開始信号 A はフリップフロップ 42 にリセット信号 RST として与えられる。

【0123】コンパレータ 37 は、カウンタ 39 のカウント値を 1 V 期間内の発光期間に必要な基本パルス PLS の数と比較し、カウント値が 1 V 期間内の発光期間に必要な基本パルス PLS の数と一致したときに発光期間終了信号 B を出力する。

【0124】このようにして、コンパレータ 37 からは、各 1 V 期間内の発光期間の終了ごとに図 9 に示す発光期間終了信号 B が出力される。発光期間終了信号 B はフリップフロップ 42 にセット信号として与えられる。

【0125】フリップフロップ 42 は、インバータ 21 から出力される発光期間開始信号 A によりリセットされ、コンパレータ 37 から出力される発光期間終了信号 B によりセットされる。これにより、フリップフロップ 42 から図 9 に示すパルスブランキング信号 PB が出力される。

【0126】このパルスブランキング信号 PB は、図 9 に示すように、発光期間開始信号 A の立ち上がりエッジに同期してハイレベルに立ち上がり、発光期間終了信号 B の立ち上がりエッジに同期してローレベルに立ち下がる。すなわち、パルスブランキング信号 PB は、発光期間にハイレベルとなり、パルスブランキング期間にローレベルとなる。

【0127】図 6 の AND ゲート 43 の一方の入力端子にはフリップフロップ 42 から出力されるパルスブランキング信号 PB が与えられ、他方の入力端子には画像ミ

ュート信号 D が与えられる。AND ゲート 43 からはパルスブランキング信号 PB1 が出力される。

【0128】パルスブランキング信号 PB1 は、図 7 の AND ゲート 46 の一方の入力端子および OR ゲート 47 の一方の入力端子に与えられる。AND ゲート 46 の他方の入力端子には、スキャンパルス発生回路 44 から出力される書き込みパルス Pw、維持パルス Psc、消去パルス Pe および休止パルス Pr が与えられる。また、OR ゲート 47 の他方の入力端子には、パネル選択信号 PS が与えられる。

【0129】OR ゲート 47 の出力信号は AND ゲート 48 の一方の入力端子に与えられる。AND ゲート 48 の他方の入力端子には、サステインパルス発生回路 45 から出力されるサステインパルス Psu が与えられる。

【0130】AND ゲート 46 の出力信号は、放電制御タイミング信号 SC としてスキャンドライバ 3 に与えられる。AND ゲート 48 の出力信号は、放電制御タイミング信号 SU としてサステインドライバ 4 に与えられる。

【0131】画像ミュート信号 D がハイレベルのときには、パルスブランキング信号 PB がパルスブランキング信号 PB1 として AND ゲート 43 から出力される。発光期間には、パルスブランキング信号 PB、PB1 がハイレベルになる。それにより、スキャンパルス発生回路 44 から出力される書き込みパルス Pw、維持パルス Psc、消去パルス Pe および休止パルス Pr が放電制御タイミング信号 SC としてスキャンドライバ 3 に与えられ、サステインパルス発生回路 45 から出力されるサステインパルス Psu が放電制御タイミング信号 SU としてサステインドライバ 4 に与えられる。

【0132】パルスブランキング期間には、パルスブランキング信号 PB、PB1 がローレベルになる。この場合、スキャンドライバ 3 にはローレベルの放電制御タイミング信号 SC が与えられ、サステインドライバ 4 にはローレベルの放電制御タイミング信号 SU が与えられる。

【0133】一方、画像ミュート信号 D がローレベルになると、パルスブランキング信号 PB1 もローレベルとなる。この場合、スキャンドライバ 3 にはローレベルの放電制御タイミング信号 SC が与えられ、サステインドライバ 4 にはローレベルの放電制御タイミング信号 SU が与えられる。

【0134】このようにして、発光期間にはスキャンパルス発生回路 44 から出力される書き込みパルス Pw、維持パルス Psc、消去パルス Pe および休止パルス Pr が放電制御タイミング信号 SC としてスキャンドライバ 3 に与えられ、サステインパルス発生回路 45 から出力されるサステインパルス Psu が放電制御タイミング信号 SU としてサステインドライバ 4 に与えられる。また、パルスブランキング期間には、ローレベルの放電制

御タイミング信号SC, SUがそれぞれスキンドライバ3およびサステインドライバ4に与えられる。

【0135】また、画像ミュート信号Dを任意のタイミングでローレベルにすることにより、PDP1aの直前の回路で表示画像をオフすることができる。それにより、チャンネル選局時または信号処理での異常発生時に、映像信号の伝送時間のタイムラグを利用してPDP1aの表示画像を瞬時にオフすることが可能となる。また、PDP1aの未使用時にPDP1aの直前の回路で表示画像をオフにすることにより省電力化を図ることができる。

【0136】パネル選択信号PSがハイレベルの場合には、パルスブランキング信号PB1の状態にかかわらずサステインパルス発生回路45から出力されるサステインパルスPsuが放電制御タイミング信号SUとしてサステインドライバ4に与えられる。

【0137】この場合、パルスブランキング期間にスキアン電極12へ休止パルスPrが印加されず、サステイン電極13へはサステインパルスPsuが印加される。したがって、図2のPDP1aの代わりに図15に示したサステイン電極13が共通に接続されたPDP1を用いることができる。

【0138】図10は発光期間においてPDP1aの各電極に印加される駆動電圧の他の例を示すタイミングチャートである。

【0139】図10の例では、発光期間内の各サブフィールドの維持期間に続く休止期間の一部またはすべてにパルスブランキング期間が設定されている。すなわち、休止期間の一部またはすべての期間において、スキアン電極12およびサステイン電極13にパルスが印加されず、スキアン電極12およびサステイン電極13の電圧が所定のレベル（本例では0V）に保たれる。

【0140】それにより、スキアン電極12およびサステイン電極13での充放電電流がさらに低減され、プラズマディスプレイ装置の消費電力がさらに低減される。

【0141】図11は放電制御タイミング発生回路5の主要部の構成の他の例を示すブロック図である。また、図12は図11の放電制御タイミング発生回路5の各部の信号波形図である。図11には、放電制御タイミング発生回路5の図7に対応する部分が示されている。

【0142】図11のANDゲート51の一方の入力端子には、図6のANDゲート43から出力されるパルスブランキング信号PB1が与えられる。ANDゲート52の一方の入力端子には、パルスブランキング信号PB1の反転信号が入力される。ANDゲート51の他方の入力端子には、スキアンパルス発生回路44から出力される書き込みパルスPw、維持パルスPsc、消去パルスPeおよび休止パルスPrが出力信号PSCとして与えられる。また、ANDゲート52の他方の入力端子には、サステインパルス発生回路45から出力されるサ

ティンパルスPsuが与えられる。

【0143】ANDゲート51の出力信号SCOはORゲート53の一方の入力端子に与えられる。ANDゲート52の出力信号SC1はORゲート53の他方の入力端子に与えられる。

【0144】ORゲート53の出力信号は、放電制御タイミング信号SCとしてスキンドライバ3に与えられる。また、サステインパルス発生回路45の出力信号は、放電制御タイミング信号SUとしてサステインドライバ4に与えられる。

【0145】発光期間には、パルスブランキング信号PB1がハイレベルになる。それにより、ANDゲート51の出力信号SCOはスキアンパルス発生回路44の出力信号PSCと等しくなる。このとき、ANDゲート52の出力信号SC1はローレベルとなる。それにより、ORゲート53の出力信号はスキアンパルス発生回路44の出力信号PSCと等しくなる。したがって、書き込みパルスPw、維持パルスPsc、消去パルスPeおよび休止パルスPrが放電制御タイミング信号SCとしてスキンドライバ3に与えられる。

【0146】パルスブランキング期間には、パルスブランキング信号PB1がローレベルになる。それにより、ANDゲート51の出力信号SCOはローレベルとなる。また、ANDゲート52の出力信号SC1はサステインパルス発生回路45の出力信号と等しくなる。それにより、ORゲート53の出力信号は、サステインパルス発生回路45の出力信号と等しくなる。したがって、サステインパルスPsuと同じ位相を有するブランキングパルスPbが放電制御タイミング信号SCとしてスキンドライバ3に与えられる。

【0147】サステインドライバ4には、サステインパルス発生回路45から出力されるサステインパルスPsuが常時与えられる。

【0148】このようにして、発光期間にはスキアンパルス発生回路44から出力される書き込みパルスPw、維持パルスPsc、消去パルスPeおよび休止パルスPrが放電制御タイミング信号SCとしてスキンドライバ3に与えられ、サステインパルス発生回路45から出力されるサステインパルスPsuが放電制御タイミング信号SUとしてサステインドライバ4に与えられる。また、パルスブランキング期間には、サステインパルス発生回路45から出力されるサステインパルスPsuが放電制御タイミング信号SUとしてサステインドライバ4に与えられるとともに、サステインパルスPsuと同じ位相を有するブランキングパルスPbが放電制御タイミング信号SCとしてスキンドライバ3に与えられる。

【0149】図13は図11の放電制御タイミング発生回路5を用いた場合にサステイン電極およびスキアン電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャートである。

【0150】図13に示すように、発光期間の最後のサブフィールドSF4の休止期間後にパルスブランキング期間が設定されている。パルスブランキング期間では、サステイン電極13にサステインパルスP_{su}が周期的に印加され、スキャン電極12にサステインパルスP_{su}と同じ位相のブランキングパルスP_bが周期的に印加される。

【0151】このように、図13の例では、各フィールドに設定されたパルスブランキング期間において、スキャン電極12およびサステイン電極13の駆動電圧が同じ位相を有し、スキャン電極12とサステイン電極13との間の電位差が一定に保たれる。したがって、スキャン電極12およびサステイン電極13での充放電電流が低減され、プラズマディスプレイ装置全体の消費電力が低減される。

【0152】図11の放電制御タイミング発生回路5を用いた場合には、サステイン電極13に常時サステインパルスP_{su}が一定周期で印加されるので、図2のPDP1aの代わりに図15に示したサステイン電極13が共通に接続されたPDP1を用いることができる

【0153】

【発明の効果】本発明に係る表示装置およびその駆動方法によれば、各フィールドに設定された非発光期間において少なくとも第2の電極の電圧が所定のレベルに保たれるかまたは第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれるので、少なくとも第2の電極での充放電電流が低減される。したがって、表示装置の消費電力が低減される。

【0154】また、各フィールドでの発光期間が圧縮されているので、各画素の輝度が確定するまでの発光時間が短縮される。したがって、動画疑似輪隔の発生が低減または防止される。

【0155】特に、各フィールドに設定された非発光期間において第1の電極の電圧が所定のレベルに保たれるかまたは第1の電極と第2の電極との間の電位差が一定に保たれる場合には、第1の電極での充放電電流も低減され、表示装置の消費電力がさらに低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図

【図2】図1のプラズマディスプレイ装置の主としてPDPの構成を示すブロック図

【図3】図1のプラズマディスプレイ装置に用いられる圧縮駆動方式を説明するための図

【図4】発光期間においてPDPの各電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャート

【図5】発光期間の最後のサブフィールドおよびパルス*

*ブランキング期間においてサステイン電極およびスキャン電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャート

【図6】図1の放電制御タイミング発生回路の主要部の構成を示すブロック図

【図7】図1の放電制御タイミング発生回路の主要部の構成を示すブロック図

【図8】基本パルス、サステイン電極に印加される駆動電圧およびスキャン電極に印加される駆動電圧を示す波形図

【図9】発光期間開始信号、発光期間終了信号およびパルスブランキング信号を示す波形図

【図10】発光期間においてPDPの各電極に印加される駆動電圧の他の例を示すタイミングチャート

【図11】放電制御タイミング発生回路の主要部の構成の他の例を示すブロック図

【図12】図11の放電制御タイミング発生回路の各部の信号波形図

【図13】図11の放電制御タイミング発生回路を用いた場合にサステイン電極およびスキャン電極に印加される駆動電圧を示す波形図

【図14】AC型PDPにおける放電セルの駆動方法を説明するための図

【図15】従来のプラズマディスプレイ装置の主としてPDPの構成を示す模式図

【図16】AC型PDPにおける三電極面放電セルの模式的断面図

【図17】ADS方式を説明するための図

【図18】アドレス5サステイン同時駆動方式を説明するための図

【図19】従来のアドレス・サステイン同時駆動方式による各電極の駆動電圧を示すタイミングチャート

【符号の説明】

1, 1a PDP
2 アドレスドライバ
3 スキャンドライバ
4 サステインドライバ
5 放電制御タイミング発生回路

11 アドレス電極

12 スキャン電極

13 サステイン電極

P_w 書き込みパルス

P_e 消去パルス

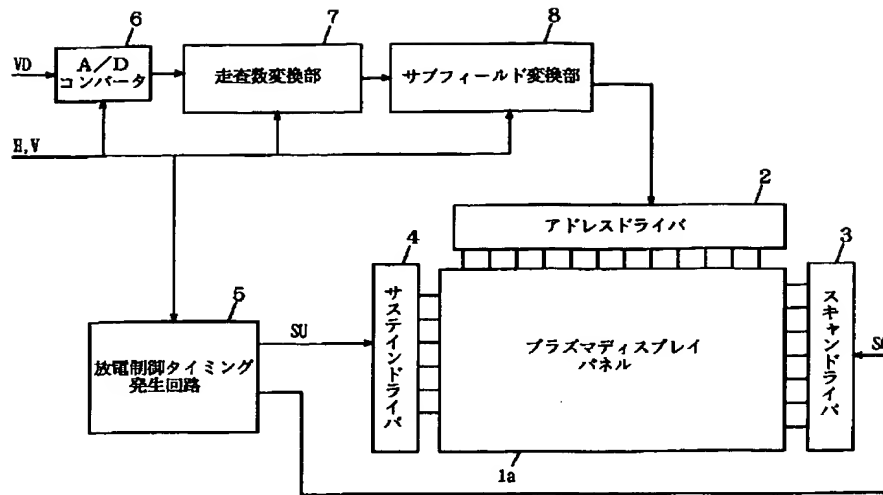
P_r 休止パルス

P_{sc} 維持パルス

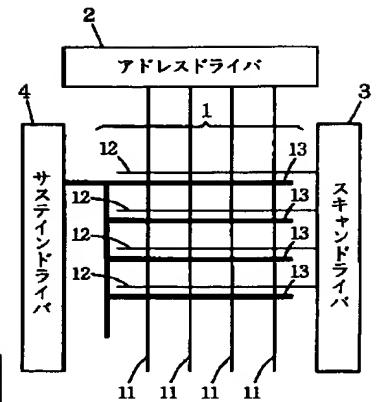
P_{su} サステインパルス

SC, SU 放電制御タイミング信号

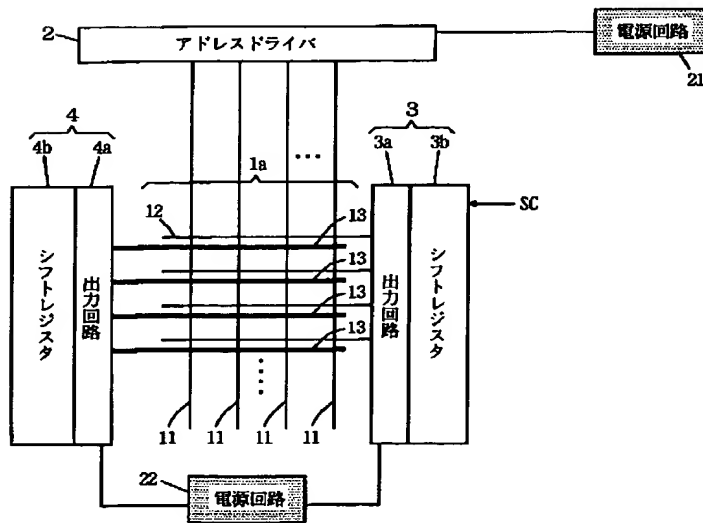
【図 1】



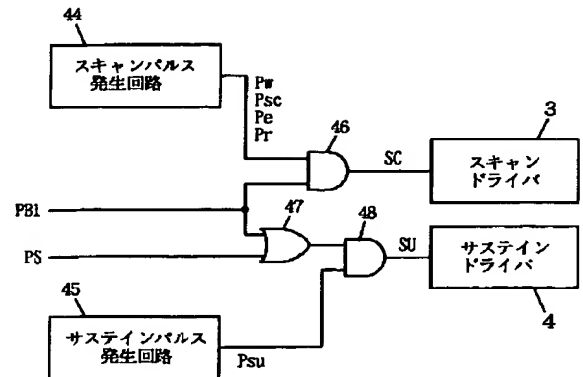
【図 15】



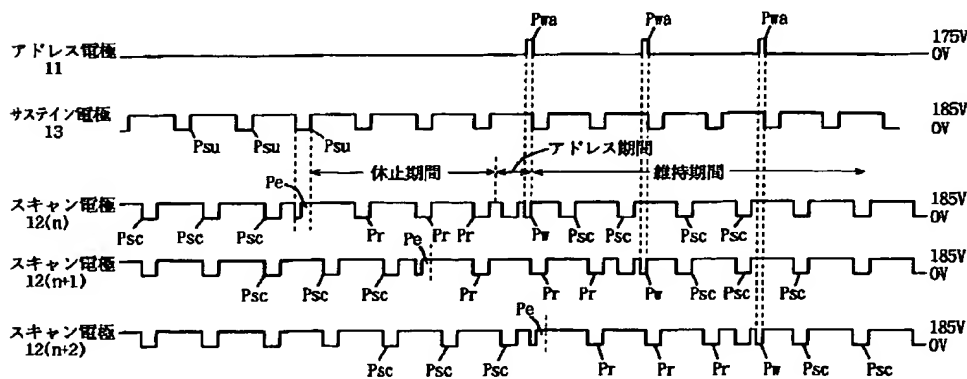
【図 2】



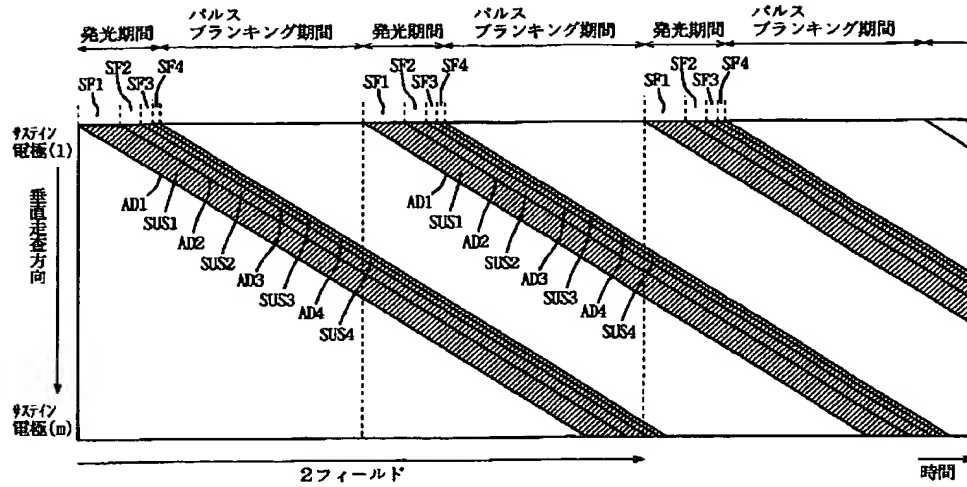
【図 7】



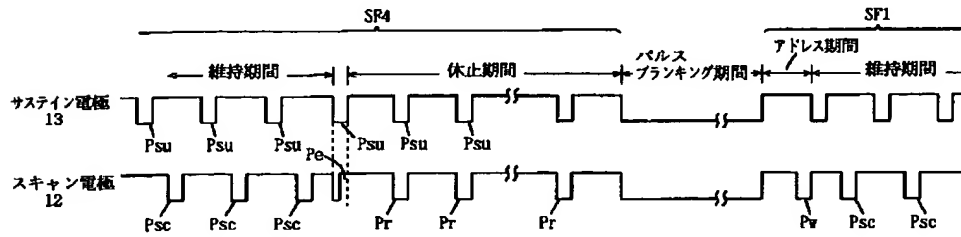
【図 4】



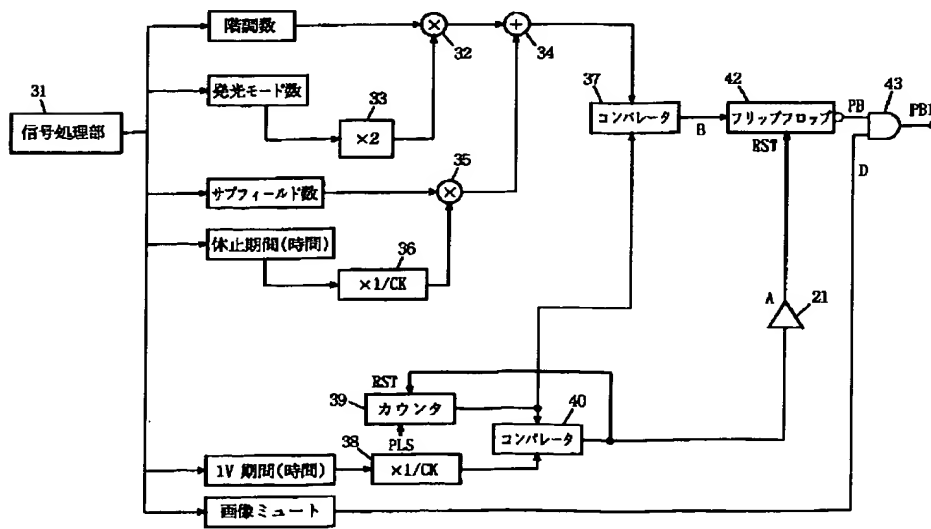
【図 3】



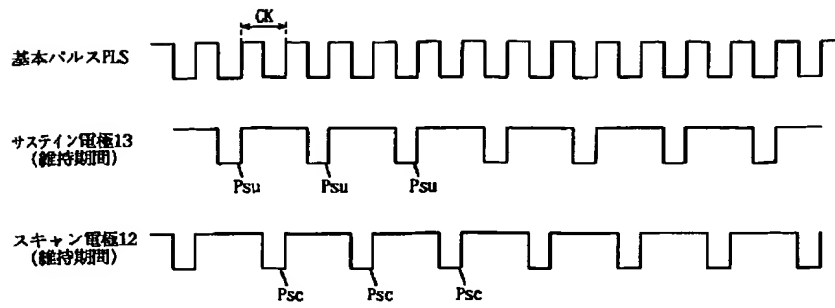
【図 5】



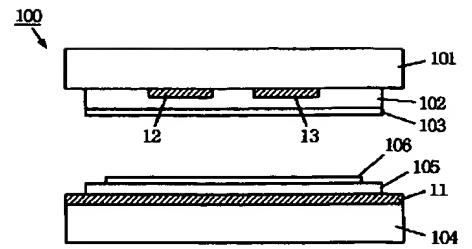
【図 6】



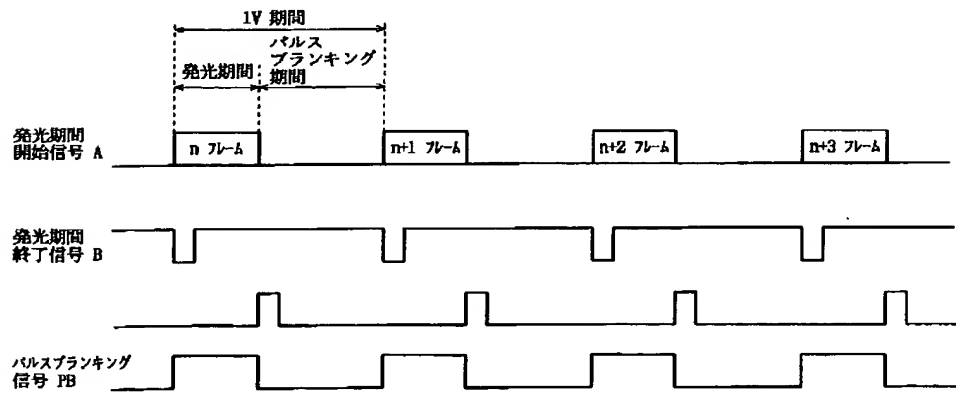
【図 8】



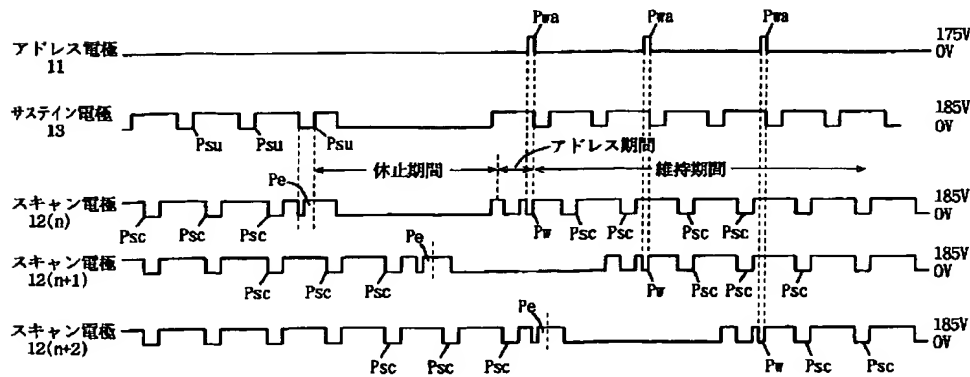
【図 16】



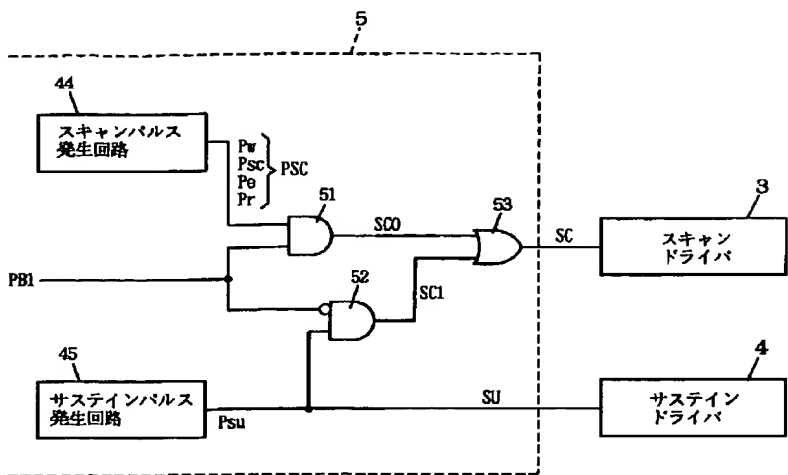
【図 9】



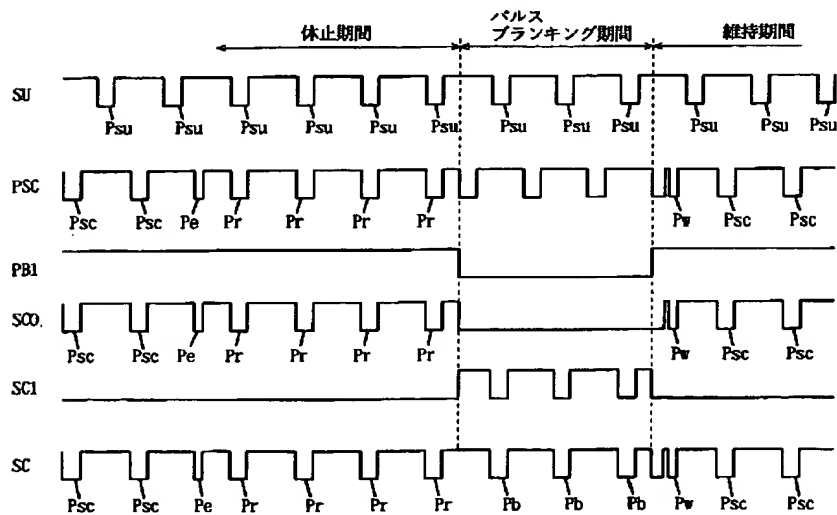
【図 10】



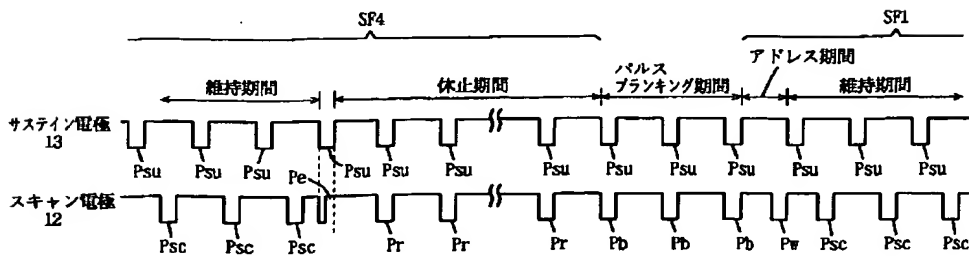
【図 1 1】



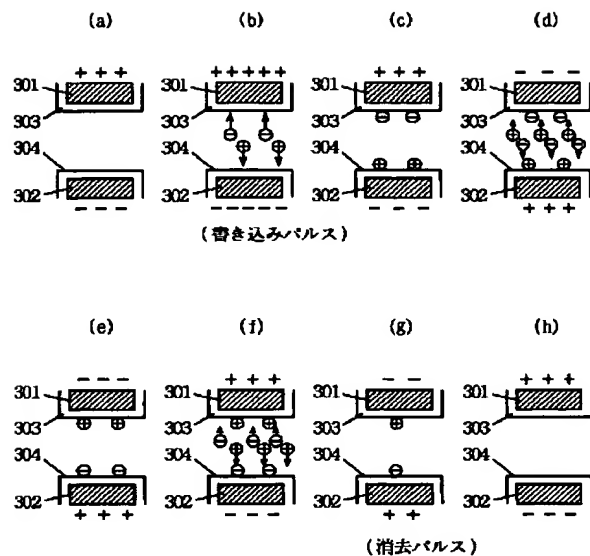
【図 1 2】



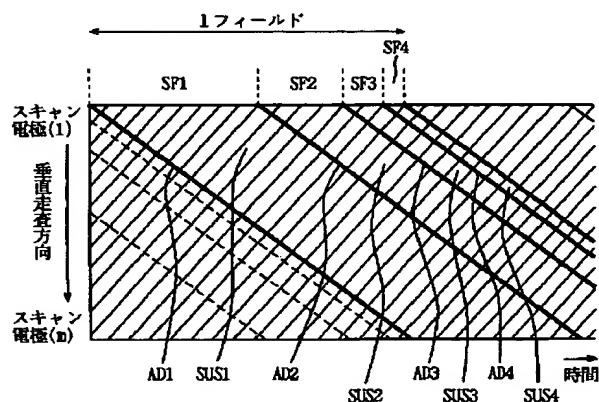
【図 1 3】



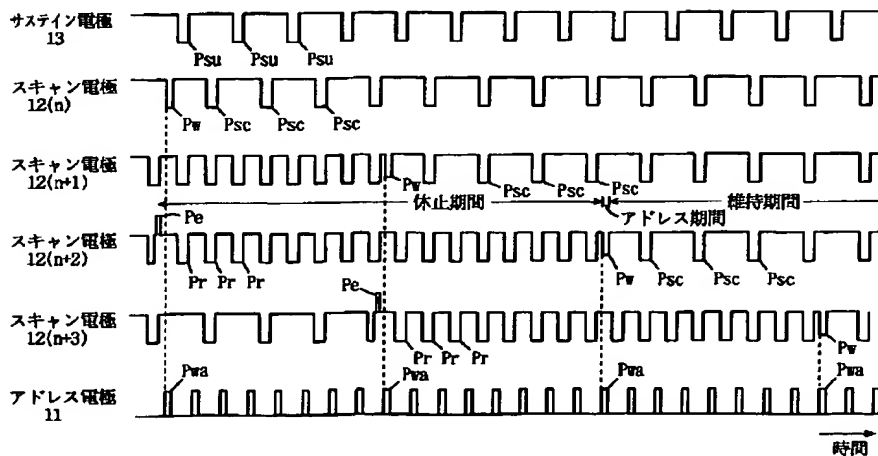
【図 1 4】



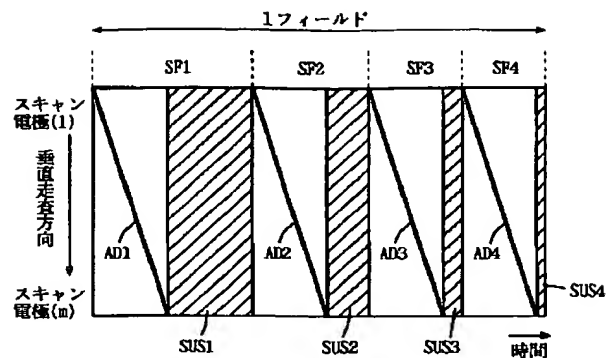
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 大平 一雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 橋口 淳平
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内